Merkwürdiger Mimetismus bei einer brasilianischen Kreuzspinne aus der Gattung Cyclosa.

Von

Dr. Emil A. Goeldi,
Director des Museums in Pará.

Hierzu Tafel 22.

Es sind 11 Jahre her, seit dem ich in den „Zoologischen Jahrbüchern" auf eine Spinne Brasiliens hinwies (zu der Gruppe der Thomisiden gehörig und der Arachnologie unter dem wissenschaftlichen Namen *Eripus heterogaster* bekannt), welche zwischen Orangenblüthen lebt, einen diesem Wohnort in Gestalt und Färbung angepassten Habitus besitzt und augenscheinlich aus dieser Aehnlichkeit für ihre Existenz Nutzen zieht[1]). Seither habe ich noch eine Reihe von verwandten Fällen beobachtet, von denen einzelne in meiner Abhandlung „Zur Orientirung in der Spinnenwelt Brasiliens" Erwähnung gefunden haben. Ich möchte heute auf ein weiteres, höchst merkwürdiges Beispiel aufmerksam machen, das mir die Mühe zu verlohnen scheint, in einer besondern Notiz behandelt und weitern Kreisen zugänglich gemacht zu werden.

---

1) Es ist für mich eine Genugthuung, dass sich ein Arachnologe von der Bedeutung des Dr. Eugène Simon entschieden zu der von mir damals vorgebrachten Erklärung bekennt. In der neuen Auflage seiner „Histoire naturelle des Araignées" sagt er p. 1050: „Les moeurs de ces Araignées (*Stephanopseae*) sont les mêmes que celles des *Misumeninae*; les espèces de couleur sombre et dont les téguments sont rugeux (*Regillus*) (la plupart des *Stephanopsis*) se trouvent sous les pierres et dans les détritus végétaux, montant quelquefois, le soir, sur les buissons bas; tandis que les espèces de couleur claire (*Onocolus*, *Epicadus* = *Eripus*) se tiennent ordinairement sur les fleurs".

Am 9. December 1893 fand ich im Orgelgebirge (Staat Rio de Janeiro) an einer strauchartigen Melastomacee im Wald ein mittelgrosses Spinnennetz, ungefähr senkrecht ausgespannt zwischen zwei auf derselben Stengelseite auf einander folgenden Blättern. Es trug offenkundig den Charakter eines Epeiriden-, d. h. Kreuzspinnenwerks, aber auf den ersten Blick schien mir die Eignerin von Hause abwesend zu sein. Dagegen bemerkte ich quer über die Mitte des Netzes, in der Richtung eines Durchmessers, ein Gebilde gelegt, das sofort als ein röhrenartiges Band von Nahrungsüberresten zu erkennen war. Wie ich dieses Gebilde aber aus dem Netz herauslösen wollte, bemerkte ich zu meiner nicht geringen Ueberraschung, dass ein Stück dieser Röhre plötzlich sich belebte, sich aus der Continuität der vordern und hintern Partien herauslöste — dass es mit einem Worte die Hauseigenthümerin selbst war, welche ich abwesend geglaubt hatte und die ich anfänglich absolut nicht zu erkennen vermocht hatte. Ich begann natürlich noch an Ort und Stelle Röhre und Spinne in allen Details, Punkt für Punkt, sorgfältigst zu vergleichen und hatte bald folgende Wahrnehmungen gemacht:

1) Die Spinne besitzt eine punktirte Rücken- und Seitenzeichnung, die täuschend übereinstimmt mit den punktartigen Detrituspartikeln der Röhre.

2) Die unterbrochene Stelle der Röhre stimmt des Genauesten überein mit der Länge des Spinnenindividuums.

3) Die Spinne orientirt sich mit ihrer Längsrichtung in der Längsaxe der Röhre, an der Unterbrechungsstelle der letztern, eine Körperhaltung einnehmend, die sie möglichst wenig von der Umgebung abhebt.

4) Die Röhre selbst ist kein Werk des Zufalls, sondern eine von der Spinne selbst hergestellte Einrichtung, die durch ihre Schutzzeichnung der Spinne unstreitig Vortheile einbringen muss.

Ich suchte in der Umgebung nach weitern Netzen, denn jede der obigen vier Wahrnehmungen liess es dringend wünschbar erscheinen, nach einer Mehrzahl von Beispielen zu fahnden, wenn überhaupt Täuschung und Zweifel ausgeschlossen sein sollten. Ein Naturgesetz lässt sich an einem vereinzelten Fall wohl ahnen, voraussehen, aber eine bekannte Regel der Logik erklärt dessen Zulässigkeit proportional der Anzahl der beobachteten Einzelfälle.

Wohlan: nicht bloss an jenem Tage war mein Suchen von Erfolg begleitet, sondern ich habe auch in der Folgezeit an verschiedenen Localitäten die gleiche Beobachtung viele Hundert Mal gemacht und

mache sie noch jetzt fortwährend. Ausser an Waldwegen und Waldrändern traf ich von da an die bewusste Spinne streckenweis so zu sagen auf Schritt und Tritt an felsigen Bergpfaden des Orgelgebirges, und ich war nicht wenig erfreut, als ich derselben — oder einer ganz nahe verwandten Art — auch hier im Norden Südamerikas, an der Mündung des Amazonenstromes, wieder begegnete, immer unter denselben Umständen. Hier in Pará lebt sie im Augenblick der Abfassung dieser Zeilen dutzendweis an den Querlatten der Hecken der Museumsanlagen und vereinzelt auch an Sträuchern und niedern Bäumen. Es fehlt mir also keineswegs an Gelegenheit, vor 4 Jahren im Süden Brasiliens gemachte Beobachtungen tagtäglich wieder aufzufrischen unter dem Aequator.

Ich skizzirte das Netz in mein Notizbuch, und zu Hause angelangt war ich bald darüber im Klaren, dass es sich um eine zur Gattung *Cyclosa* gehörige Epeiriden-Art handle. Welche Art gerade, darüber ins Reine zu kommen, wollte mir freilich nicht glücken trotz der bezüglich der Arachniden Brasiliens nahezu vollständigen Literatur meiner Privatbibliothek. Da ich gleich an jenem ersten Tage Exemplare beider Geschlechter erwischte (das ♂ ist, nach dem Beispiel so mancher Epeiriden, erheblich kleiner als das ♀, reichlich um die Hälfte), so zeichnete ich diese Originalexemplare gewissenhaft nach dem Leben und in ihrem natürlichen Colorit, und diese 1893 im Orgelgebirge angefertigten Skizzen des Habitus der dortigen *Cyclosa* sind es, welche ich heute hier veröffentliche, zusammen mit den andern Skizzen über Netzform und Detritusröhren, die aus jüngster Zeit datiren und hier in Pará entstanden sind in Anlehnung an die an Ort und Stelle vorkommenden Species.

Besagte Originalexemplare wanderten sodann zu meinem Freund Dr. George Marx in Washington (Nord-Amerika), der mich aufgefordert hatte, den biologischen Theil zu einer Monographie der brasilianischen Epeiriden zu übernehmen, zu welcher er den systematischen Theil liefern wollte. Leider bekam ich bloss noch die Empfangsanzeige und die Bestätigung, dass eine *Cyclosa*-Art vorliege; die Artbestimmung hingegen unterblieb, da der treffliche Spinnenkenner erst erblindete und nach einigen Monaten starb [1]).

1) Kurze Zeit vor seinem Tode gab mir Dr. Marx brieflich die Zahl der in seinen Händen befindlichen und von mir in Brasilien gesammelten Epeiriden-Arten zu beiläufig 130 an. Zu verschiedenen neuen Species, in literis aufgestellt, bekam ich seiner Zeit bestimmte

Es kann Wunder nehmen, dass bisher kein Forscher gebührend den mimetischen Kunstgriff der *Cyclosa*-Arten betont hat. In dem grossen Werk von HENRY C. McCOOK, betitelt „American Spiders and their Spinningwork“ (Philadelphia 1889), wo doch am ehesten ein Eingehen auf diese gewiss bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit erwartet werden dürfte, finde ich p. 128 bloss den Passus: „The species (*Cyclosa bifurca* of Florida) has also the custom of hanging flossy pellets of silk upon her orb at various points; and these are often to be found mingled with the remains of devoured insects. This habit is common among very young specimens of *caudata*. In the mature spiders the detritus of insects remains is attached to the cocoon. This habit is considered at length in Vol. 2 in connection with maternal instincts and industry. I have occasionally seen similar nodules placed upon the snare of *Acrosoma rugosa*, but the habit does not appear to be fixed in that species, but in *caudata* it is permanently established.“ So nahe dabei und doch das eigentlich Wesentliche nicht gefunden! Dies ist übrigens bloss eines von den vielen Beispielen, aus denen hervorgeht, dass dem sonst so tüchtigen Bearbeiter der nordamerikanischen Radspinnen die bloss durch längern Aufenthalt an Ort und Stelle zu erwerbende Vertrautheit mit den Gewohnheiten der mehr dem Süden Nord-Amerikas, der subtropischen Zone, angehörigen Arachniden abging. Es kann keinem Leser entgehen, dass obiger Passus eben in keiner Weise den Kern der vorliegenden Notiz berührt.

Ich habe fast gleichzeitig auch Herrn Dr. EUGÈNE SIMON in Paris von meiner Beobachtung in Kenntniss gesetzt, indem ich meine briefliche Mittheilung von einfachen Skizzen begleiten liess und ausserdem

---

Duplicate. Obiges Contingent setzte sich zusammen aus den brasilianischen Epeiriden, die ich früher Graf KEYSERLING gesandt hatte, nach dessen Tode aus dessen Sammlung ausgeschieden wurden (der Haupttheil der KEYSERLING'schen Arachnidensammlung gelangte, so viel ich weiss, in das British Museum in London) und aus andern, die ich in spätern Jahren direct an MARX schickte (zumal Arten aus Rio de Janeiro und dem Orgelgebirge bei Theresopolis). Ich kann nicht umhin, mein Befremden darüber auszudrücken, dass die wissenschaftlichen Testamentvollstrecker von Dr. MARX, entgegen dem ausdrücklichen Wunsch des Verstorbenen, obige Epeiriden-Collection bis zur Stunde noch nicht zu meiner Disposition stellten, obschon ich denselben über die Art und Weise der Verfügung bestimmte Weisung hatte zugehen lassen. Die Collection muss also noch in Nord-Amerika sich befinden, in wessen Händen, weiss ich nicht.

von Proben der bewussten Detritusröhren. In der neuen Auflage seines ausgezeichneten Werkes: „Histoire naturelle des Araignées“ (Paris 1892—1896), von der bisher bloss der erste Band erschienen ist, spricht er von den Gewohnheiten der *Cycloseae* auf p. 781 ff. in folgenden Worten: „La toile des *Cyclosa*, tendue presque verticalement, est très-regulière, à cercles nombreux et serrés; elle est dépourvue de retraite, mais garnie d'un stabilimentum dont la disposition varie selon les espèces. Notre *C. conica* (Pallas) dispose, au milieu de sa toile, une bande, interrompue au centre, et formée de débris d'insectes reposant sur un petit ruban soyeux (comme on peut s'en convaincre en examinant le stabilimentum au moment de sa construction); etc. etc.“ Auch das sind Worte, aus denen der Leser mit dem besten Willen nicht das herauszulesen vermag, was den Gegenstand meiner Notiz bildet, und es bleibt mir zweifelhaft, ob Dr. Eugène Simon mein briefliches Avis, von Documenten begleitet, übersehen hat oder ob der verdiente französische Arachnologe ein specielleres Eingehen auf den Gegenstand für den zweiten Band seines Werkes vorbehalten wollte, welcher laut Prospect der Biologie der Spinnen speciellere Behandlung zu Theil werden lassen soll. Kurzum, es wird mir Niemand vorwerfen können, dass der Gegenstand ein abgedroschener sei — notorisch ist desselben in allen mir zugänglichen Werken mit keiner Silbe erwähnt!

In dem von Dr. George Marx herausgegebenen, prachtvollen, postumen Werke des Grafen Eugen von Keyserling „Epeiriden Amerikas“ (Band 4 der „Spinnen Amerikas“), Nürnberg 1892, werden 7 amerikanische Arten der Gattung *Cyclosa* aufgeführt: 1) *C. crassicauda*, aus Neu-Granada; 2) *C. punctata*, aus Neu-Freiburg (Rio de Janeiro, Brasilien); 3) *C. caroli*, aus Florida und Neu-Granada; 4) *C. fissicauda*, aus Guatemala; 5) *C. lacerta*, von eben daher; 6) *C. conica*, europäische Art, die auch nach Nord-Amerika verschleppt worden ist; 7) *C. caudata*, aus Washington und allen Süd-Staaten der nordamerikanischen Union. Dr. Eugène Simon giebt (l. c.) für Nord-Amerika 4 Arten, für Süd-Amerika nicht weniger als 10 Arten an. Für *Cyclosa oculata* Walck., die der genannte Forscher in Venezuela antraf und auch aus den Antillen erhielt, nimmt er gerade den umgekehrten Fall von *C. conica* an — eine Verschleppung aus Amerika nach Europa. Aus Brasilien ist meines Wissens bisher bloss eine Art beschrieben, die oben erwähnte *Cyclosa punctata*, beschrieben von Graf E. von Keyserling, nach Exemplaren aus der Sammlung des bekannten deutschen Arachnologen Dr. Koch in Nürnberg.

Leider ist auf tab. 14 des Werkes bloss die Epigyne abgebildet, so dass kaum Jemand auf die drollige Idee verfallen könnte, meinen nach dem Leben gemalten Skizzen der *Cyclosa*-Art aus dem Orgelgebirge von Rio de Janeiro ein wirkliches wissenschaftliches Verdienst abzusprechen — sind es doch die ersten, die bisher veröffentlicht wurden!

Pará, Februar 1897.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 22.

Fig. 1. Netz einer *Cyclosa*, zwischen einem abgestutzten Blatt von Cycas circinalis, im botanischen Garten des Naturhistorischen Museums in Pará. Natürliche Grösse. Die schwer zu erkennende Spinne sitzt im Centrum. Das Netz ist absichtlich nicht völlig ausgezeichnet. Man beobachte die Art und Weise, wie die Spinne geschützt ist vor Erkennung durch die Detritusröhre.

Fig. 2. a—d Verschiedene Modalitäten der Detritusröhre (nach der Natur).
- a Spinne im Centrum. Röhre radial. Ruhelage.
- b Spinne im Centrum. Röhre diametral. Ruhelage.
- c Spinne im Centrum. Röhre diametral. Störung.
- d Spinne abwesend.
- e—f Schematische Darstellung; der schwarze Theil des Striches giebt die Röhre zu erkennen, der rothe dagegen die Spinne.
- e Ruhelage.
- f Störung.

Fig. 3. *Cyclosa sp.*, ♀, aus dem Orgelgebirge bei Rio de Janeiro, nach dem Leben gezeichnet.

Fig. 4. *Cyclosa sp.*, ♂ (zugehöriger Mann), aus dem Orgelgebirge bei Rio de Janeiro.

Ueber eine melanistische Varietät vom Serval nebst Bemerkungen über andere melanistische Säugethiere.

Vortrag, gehalten in der Zool. Section der Naturwissenschaftl. Gesellschaft zu Upsala im November 1896.

Von

Dr. Einar Lönnberg.

Vor einiger Zeit habe ich von Herrn Hauptmann P. Möller Fell und Schädel eines schwarzen Katzenthiers zum Bestimmen empfangen. Bei Untersuchung dieses Materials wurde es alsbald klar, dass es sich um einen Serval handelte, es galt deshalb nur zu entscheiden, ob es möglicher Weise eine neue Art wäre oder, wahrscheinlicher, nur eine melanistische Abänderung. Durch das Wohlwollen der Herren Director Möbius und Custos Matschie wurde es mir ermöglicht, 3 Servalschädel aus dem Kgl. Museum für Naturkunde zu Berlin zum Vergleich zu leihen, wofür ich hier bestens danke. Nach der von Matschie gegebenen Schilderung vom Schädel der von ihm [1]) aufgestellten Art *Felis* (*Serval*) *togoensis* schien es am annehmbarsten, dass der schwarze Serval eine Varietät von *togoensis* sei, und dies wurde auch vollständig bestätigt, als ich den Schädel eines togoensischen Servals mit demjenigen des schwarzen Exemplars verglich. Die Nasalia haben, wie Matschie hervorhebt, „den vordern Rand geradlinig abgeschnitten bis zu dem fast rechtwinklig nach vorn vorspringenden äussern Fortsatz". Die Form der Nasalia ist auch bei *togoensis* und bei der vorliegenden melanistischen Varietät ähnlich, indem sie nach oben zwischen den Nasalfortsätzen der Frontalia beinahe dieselbe Breite wie vorher besitzen und ganz quer abgerundet

---

1) in: SB. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1893, p. 109—111.

enden, während bei ost- und südafrikanischen Servalen die Nasalia sich nach oben bedeutend verschmälern und verhältnissmässig spitz abgerundet enden. Dieses Verhältniss wird aus den folgenden Zahlen ersichtlich:

Bei *togoensis* (inclus. das melanistische Ex.) ist die Gesammtbreite der beiden Nasalia am vordern Ende der Nasalfortsätze der Frontalia 64 Proc. von der grössten Gesammtbreite der Nasalia, bei Servalen aus Sennâr und Kaffernland nur 55 Proc. Dies müsste noch deutlicher werden, wenn man einen Fixpunkt hätte, von wo aus man ein entsprechendes Maass noch näher dem frontalen Ende der Nasalia nehmen könnte.

Ein drittes Unterscheidungsmerkmal zwischen *togoensis* (inclus. das melanistische Ex.) und den ost- und südafrikanischen Servalen liefert die Form des Processus coronoides des Unterkiefers, der bei den letztern beinahe ganz gerade aufgerichtet ist mit fast verticalem Hinterrand, bei den erstern aber deutlich, wenn auch nicht viel, nach hinten gebogen ist.

Es ist somit deutlich, dass diese melanistische Form in Bezug auf ihre craniellen Charaktere dem Togo-Serval mehr als den andern ähnelt. Es fragt sich jetzt, ob nicht vielleicht der Schädel des schwarzen Servals, obgleich mit *togoensis* am nächsten verwandt, dennoch von demselben etwas abweicht. Das ist wirklich der Fall, die Verschiedenheit ist aber so gering, dass sie nicht einmal eine Subspecies, sondern nur eine Varietät begründen könnte. Die Foramina incisiva haben bei der schwarzen Varietät eine mehr rundliche Gestalt, so dass ihre Breite kaum 2mal in die Länge geht, was aber bei *togoensis* 3mal der Fall ist [1]). Die Bulla ossea ist bei der schwarzen Varietät verhältnissmässig breiter als bei *togoensis* und über dem Meatus auditorius externus weniger stark aufgebläht, worin sie derjenigen vom Kaffern-Serval ähnelt. Schliesslich zeigen die Palatina der melanistischen Varietät je einen kleinen, aber deutlich ausgeprägten medianen Fortsatz am freien Hinterrand. Solche Fortsätze fehlen den andern Schädeln, doch sind sie bei dem Schädel von Togo angedeutet.

Der Grössenunterschied zwischen dem Togo-Schädel und demjenigen der schwarzen Form ist wahrscheinlich durch die Geschlechtsverschiedenheit zu erklären. Der erstere, von einem Männchen, misst 135 mm, der letztere, von einem Weibchen, 118 mm.

---

1) So auch beim ostafrikanischen Serval.

Die Länge des schwarzen Felles ist ungefähr 70 cm und die des Schwanzes 30 cm. Die Vorderbeine messen von den Krallenspitzen bis zum Ellenbogen etwa 27 cm und die Hinterbeine bis zum Oberende der Tibia 33 cm.

Die Farbe des Fells ist schwarz. Bei gewisser Beleuchtung kann man jedoch auf jeder Seite 3 oder 4 Reihen von Flecken erkennen und auf der Aussenseite der Hinterschenkel 7 grössere, rundliche Flecken. Die Flecken der Vorderschenkel sind kleiner und undeutlicher. Der Schwanz ist mit 7 (8) dunklern Ringen versehen. Alle diese Zeichnungen sind aber nur wenig hervortretend. An den Körperseiten und dem Bauch geht die schwarze Farbe etwas ins Röthliche über[1]).

Hauptmann P. Möller hat diesen *Felis* (*Serval*) *togoensis niger* im südwestlichen Theil von Angola am Fluss Kunene, gegenüber der Mündung des Kakulovar in den Kunene, geschossen. Die Landschaft war parkähnlich, mit hohem Gras und spärlich zerstreuten Bäumen. Es war ein Weibchen, wahrscheinlich mit Jungen, weil es Milch in den Zitzen hatte. Sein Magen enthielt Reste von Mäusen und Vogelgefieder. Die Eingeborenen erzählten Herrn Möller, dass sie oft solche schwarze Katzen sähen, und wir dürfen somit annehmen, dass diese schwarze Varietät hier eine Localrasse bildet. So viel ich weiss, ist das Vorkommen melanistischer Servale nicht in der Literatur erwähnt. Die Museen in London, Leyden und Hamburg besitzen auch keine ähnlichen Thiere, wie es mir gütigst mitgetheilt worden ist. Dagegen hat das Museum für Naturkunde in Berlin, wie Herr Custos Matschie mir gütigst geschrieben hat, ein schwarzes Fellstück vom Serval, das vom obern Sanaga, Kamerun (Lt. v. Besser coll.) stammt. Gleichzeitig theilt er mir mit, es sei ihm bekannt, „dass schwarze Servale am Kiliman-Ndjaro ab und zu vorkommen". Das Vorkommen von melanistischen Servalinen ist somit völlig bestätigt, und die Kenntniss hiervon scheint eine Lücke auszufüllen, da es theils die Variationsbreite dieser Formen erweist, theils auch zeigt, dass die Servalinen wie viele andere Feliden melanistische Formen zu bilden geneigt sind. Bisher kennt man Melanismen unter andern von *Felis tigris* aus Chittagong, Indien, *Felis caffra* (unsicher) vom Cap, *Felis concolor* aus Paraguay und Guayana, *Felis pardus nimr* aus Abessinien, *Felis variegata* aus Java, *Felis irbis* aus Schugnan, Pamir, *Felis onça* aus Brasilien (am Amazonenstrom) und Mexico und schliesslich mehr oder

1) Vgl. Matschie, l. c. über *F. togoensis*.

weniger schwarze Varietäten von *chaus*. Die Katzenthiere geben also eine stattliche Liste von melanistischen Abänderungen und verhältnissmässig die grösste in einer einzigen Familie von Säugethieren. Diese melanistischen Thiere sind alle der Art, dass man sie auch im engsten Sinne „melanistische" nennen kann. Im Folgenden wird aber das Wort „melanistisch" mehrfach in einer mehr umfassenden Bedeutung gebraucht. Ich möchte deshalb schon hier sagen, dass man meiner Ansicht nach der Kürze wegen alle solche Formen als melanistisch bezeichnen kann, die im Vergleich mit ihren nächsten Verwandten sehr stark pigmentirt und auffallend dunkel gefärbt sind, sie mögen nun entweder nur individuelle oder locale Varietäten oder Rassen einer sonst heller gefärbten Art darstellen oder dunkel gefärbte Arten einer Gattung, die auch helle Artgenossen umschliesst, sein. Die schwarze Haut- und Haarfarbe ist doch nur durch eine starke Anhäufung von Pigment hervorgerufen, und so ist jedenfalls wahrscheinlich, dass die Bedingungen, die eine besonders grosse Production von Pigment verursachen, wenn nicht immer, so doch in den meisten Fällen identisch oder wenigstens ähnlich sein müssen, das Resultat mag nun als dunkelbraun oder als schwarz bezeichnet werden.

Hiernach liegt die Frage nahe: was ist die Ursache des Entstehens von solchen melanistischen Formen? Es wird häufig angenommen und scheint in gewissen Fällen sogar bewiesen, dass ein feuchtes Klima eine reichere Pigmentbildung befördert. „Leydig hat nicht nur für die dunkle Varietät von *Lacerta vivipara*, sondern auch für Amphibien und vor allem für *Arion empiricorum* darauf aufmerksam gemacht, dass Abändern nach dunkler Farbe bezw. nach schwarz mit Aufenthalt im Feuchten zusammenhängt. Er beobachtete weiter, dass zugleich mit *Arion empiricorum* andere Schnecken, wie *Helix arbustorum*, *Succinea pfeifferi*, *Helix circinata*, an solchen Orten noch dunkler werden als gewöhnlich", sagt Eimer in seiner bekannten Arbeit über das Variiren der Mauereidechse. Letzterer Autor hat später diese Theorie weiter entwickelt in seinem Buch: „Die Entstehung der Arten" und führt darin mehrere, theils von ihm selbst, theils von andern Forschern beobachtete Belege für seine Auffassung an. Diese sind aber alle den niedern Wirbelthieren, Reptilien oder Amphibien, oder wirbellosen Thieren, Mollusken und Insecten, entlehnt, und dasselbe gilt auch von andern Autoren [1]), die über dasselbe

1) Zu den interessanten Angaben über den Einfluss von Trockenheit und Regen gehört die Beobachtung von W. W. Smith (nach Citat

Thema geschrieben haben. Es scheint deshalb nicht unerwünscht, eine Durchmusterung der melanistischen, ganz schwarzen oder besonders dunkel gefärbten Säugethiere vorzunehmen, um zu sehen, ob das Auftreten derselben für oder gegen diese Theorie spricht.

Wenn wir nun zunächst zu den schon aufgezählten melanistischen Katzen zurückkehren und die klimatischen Verhältnisse berücksichtigen, so werden wir ein auffallend interessantes Resultat bekommen. Wenn überhaupt Feuchtigkeit etwas für das Dunkelwerden der Thiere bedeutet, so müssen doch die dumpfen Wälder von Java, Brasilien und Guayana besonders geeignet sein, melanistische Thierformen hervorzubringen. Dasselbe gilt auch von Abessinien, das eine jährliche Regenmenge von 200 cm hat, und noch mehr von Chittagong, wo der Niederschlag 250 cm beträgt. In Paraguay finden sich grosse Sümpfe besonders im südlichen Theil, und in gewissen Theilen von Mexico steigt der jährliche Niederschlag bis auf 200 cm. Regenreich ist auch das Kamerungebiet. Die Höhenlage des Wohnorts erwähnt Eimer als einen Factor von ähnlicher Bedeutung wie die Feuchtigkeit desselben, und bisweilen wenigstens sind beide leicht zu vereinigen, weil Gebirgsketten oftmals eine grössere Niederschlagsmenge hervorrufen und von Wolken umgeben sind, oder weil dort im Sommer eine continuirliche Schneeschmelze stattfindet. Obwohl ich nicht die Menge des Niederschlags von Schugnan kenne, scheint es mir nicht unwahrlich, dass eine solche Vereinigung von Feuchtigkeit und Höhenlage [1]) sich darthun lässt.

Ich glaube demnach behaupten zu dürfen, dass die Heimath aller dieser melanistischen Katzen als sehr feucht bezeichnet werden muss.

---

bei Beddard) auf Neuseeland, wonach die Lepidopteren dieser Insel nach einer langen Dürre blasse Varietäten produciren und die Schmetterlinge in den Ebenen blasser sind als auf den Gebirgen. „The higher we ascend the Alps", lautet das Citat, „the more humidity we meet with and the greater the darkening of the Lepidoptera, until we reach the summit, when they become perfectly black." Weiter finden wir, dass Baldwin Spencer auf der Horn'schen Expedition nach Central-Australien als eine Regel von allgemeiner Gültigkeit beobachtet hat, dass die Thiere während der dürren Periode blasse, unansehnliche Farben haben, in der Regenzeit aber schärfere und prächtigere Farben annehmen, die weder als durch geschlechtliche Zuchtwahl hervorgerufene Hochzeitsfarben, weil sie dazu zu spät kommen, noch als durch natürliche Zuchtwahl entstandene Farben, weil sie vielmehr die Thiere auffallend sichtbar machen, angesehen werden können.

1) Die Höhe scheint etwa 3700 m zu sein.

Es ist dann sehr interessant und einleuchtend, damit die Thatsache zu vergleichen, dass von den wüstenbewohnenden Feliden, wie Löwe und Karakal, keine melanistische Varietät bekannt ist! Die Ursache aber, weshalb verhältnissmässig so viele melanistische Feliden entstanden sind, ist wahrscheinlich darin zu suchen, abgesehen von der Variabilität dieser Thiere, dass die Katzen für Nässe besonders empfindlich sind und somit leichter davon beeinflusst werden.

Die Affen werden auch als für Nässe besonders empfindlich angesehen, und unter ihnen finden wir eine sehr grosse Menge von mehr oder weniger vollständig schwarzen Formen, die wenigstens theilweis sich auf eine melanistische Abänderung beziehen. Von der grossen Zahl schwarzer Affen will ich nur kurz an folgende erinnern und ihre Heimath angeben:

Chimpanse	West-Afrika.
Kulu-Kamba-Affe	„ „
Gorilla (ältere Exemplare grau)	„ „
Siamang	Sumatra (Niederschlagsmenge über 200 cm).
Mehrere Species von Gibbon zeigen verschiedene Farben-Varietäten, aber viele sind vollständig oder hauptsächlich schwarz	Hinterindien.
Colobus satanas (u. a) . . .	West-Afrika.
Semnopithecus maurus (glänzend schwarz)[1])	Java (Niederschlagsmenge 200 cm[1]).
Cercocebus fuliginosus	West-Afrika.
Macacus silenus	Malabar (Niederschlagsmenge 200—250 [400] cm).
Cynopithecus niger	Celebes und Philippinen (Niederschlagsmenge 200 cm).
Theropithecus gelada (schwarzbraun)	Abessinien.

Ferner viele breitnasige Affen aus Süd-Amerika:

Mehrere *Cebus*-Arten	Guayana, Brasilien.
Lagothrix-Arten (*L. humboldti*) .	Westbrasilien, Ecuador.
Mehrere *Ateles*-Arten, wie *Ateles paniscus*	Guayana, Ost-Peru.

1) Vgl. hiermit *S. nemaeus*, aschgrau, Cochinchina, Niederschlagsmenge 100—130 cm; *S. entellus*, gelblich-weiss, Vorderindien, Niederschlagsmenge 50—125 cm. Andere *Semnopithecus*-Formen von den Pusada-Inseln und Malakka sind mehr oder weniger schwarz.

Ateles ater	Ost-Peru (200 cm Niederschlag oder mehr).
Callithrix lugens	Orinocogebiet.
Pithecia satanas u. a.	Am Amazonenstrom und Orinoco.
Mycetes niger	Westbrasilien und Paraguay

u. s. w.

Es lässt sich nicht verkennen, dass die Heimath aller dieser Affen ein feuchtes Klima hat und dass sie an solchen Plätzen (Wäldern) leben, wo die Feuchtigkeit besonders fühlbar ist. Vom Gorilla erwähnt Brehm nach du Chailly, dass er „just an solchen Stellen sich aufhält, wo es am feuchtesten ist", und wenn letzterer Verfasser vieles über die Wildheit des Gorillas übertreibt, so ist das keine Ursache, auch in diesem Fall an seiner Zuverlässigkeit zu zweifeln, um so weniger, als auch andere Autoren ungefähr dasselbe sagen und er in den dichtesten Wäldern lebt, wo es ja immer sehr feucht ist. In ähnlichen Wäldern wohnen auch die Schimpansen. *Hylobates hoolock*, der „bis auf eine weisse Stirnbinde kohlschwarz" ist, hat seine Heimath vom südlichen Assam bis zum Thal des Irawaddi und ist „besonders häufig in den Uferwaldungen am Burramputr". Der schwarz-graue *Hylobates lar* lebt auf Malakka. Der tiefschwarze Siamang bewohnt die Wälder von Sumatra, wie *Semnopithecus maurus* diejenigen von Java, und *Macacus silensis* ist in den dichten Waldungen von Malabar zu Hause u. s. w. Es ist hiermit zu vergleichen, dass andere Affenarten, die nicht von Melanismus beeinflusst werden, gewöhnlich eine mehr oder weniger ausgeprägte Schutzfarbe haben, wie mehrere *Cercopithecus*-[1]), *Macacus*- und *Cynocephalus*-Species, deren Farbe ins Grünliche (grau-grün, braun-grün u. s. w.) oder Bräunliche (olivenbraun, grau-braun etc.) zieht [2]).

Die Thatsache, dass viele Repräsentanten der oben angeführten

1) Mehrere Cercopitheken aus West-Afrika erscheinen jedoch mehr oder weniger schwarz oder schwärzlich.

2) Es ist vielleicht nicht ohne Bedeutung, zu beachten, dass mehrere von den oben erwähnten schwarzen Affenformen sehr empfindlich sind, so dass sie nicht gut in Gefangenschaft gehalten werden können. Auch wenn dies theilweis von der Art ihrer Nahrung abhängt, ist es doch wahrscheinlich, dass es, wenigstens theilweis, in einer natürlichen Zartheit begründet ist, und dann ist es auch erklärlich, dass sie auch in der Natur auf äussere Einflüsse leichter reagiren (d. h. hier, Melanismen produciren) als andere nahe stehende Gattungen und Species, die härter und zäher sind, wie *Cercopithecus*, *Macacus* und *Cynocephalus*.

Gattungen viel variiren, so dass sie bald eine braune oder graue, bald eine röthliche Farbe haben, aber sehr oft oder vielleicht am meisten schwarz sind, scheint mir dafür zu sprechen, dass wir es bei den letztern mit melanistischen Erscheinungen zu thun haben.

Das Klima von Madagaskar ist wenigstens im östlichen Theil der Insel ziemlich feucht (Niederschlagsmenge 130 cm), und vielleicht lässt sich daraus das Auftreten von mehr oder weniger vollständig schwarzen Arten oder Spielarten von Lemuriden erklären [1]).

Wenn wir die Spitzmäuse Europas betrachten, so werden wir finden, dass die am dunkelsten gefärbte Art, *Sorex alpinus*, wie schon der Name angiebt, ein Alpenbewohner ist [2]). Diese ist sowohl oben als unten dunkel gefärbt, schwarz-grau oder grau-schwarz. Die Regenmenge ist aber im Alpengebiet 130 cm, und im grössten Theil des übrigen Europas nur 60 cm oder noch weniger.

Crossopus fodiens, der eine aquatische Lebensweise führt, ist oben ganz schwarz. Aehnlich lebt auch in Nord-Amerika *Neosorex palustris*, der oben schwarz, unten grau ist. Im Gegensatz hierzu sind die terrestren Spitzmäuse von Europa und Amerika oben braun [3]).

Es wäre nicht unmöglich, noch mehrere Insectivoren anzuführen, die in einem feuchten Klima leben und dunkel gefärbt sind; wir brauchen nur noch an *Tupaia tana* zu erinnern, die in den Waldungen von Sumatra und Java lebt und dunkelbraun bis schwarz gefärbt ist.

Auch der Classe der Raubthiere können wir weitere Belege für die Theorie von dem Einfluss der Feuchtigkeit auf die Farbe der Säugethiere entnehmen. Unter den 7 Arten der Gattung *Mustela* (= Marder) ist keine dunkler gefärbt als *Mustela pennanti*, welche keine hellen Flecke an der Brust trägt, ja sogar unten gewöhnlich dunkler als oben ist und deren schwarze Farbe auch in dem ihr von den Jägern gegebenen Namen „Black Fox" oder „Black Cat" ausgedrückt ist. Diese Art lebt aber mehr in der Nähe von Wasser als

---

1) *Indris brevicaudata*, die in den Waldungen an der Ostküste lebt, ist nach FLOWER „very variable in colour", aber „usually nearly black, marked with whitish spots".

2) „Restricted to the Alpine region of Central Europe" (FLOWER).

3) Ohne Zweifel herrscht eine ziemlich grosse Feuchtigkeit in dem unterirdischen Reich des Maulwurfs wie in demjenigen seines noch mehr Wasser liebenden Verwandten *Scalops* aus Nord-Amerika. Beide sind schwarz, aber die grabende Lebensweise per se hat nicht diese Farbe hervorgerufen, da wir viele grabende Thiere haben, die hell gefärbt sind. Diese graben aber hauptsächlich in trocknem Boden, wie *Geomys*, *Spalax*, *Bathyergus* u. a.

die übrigen und „wohnt mit Vorliebe in selbstgegrabenen Höhlen in der Nähe von Flussufern". Wenn wir zu der verwandten Gattung *Putorius* übergehen, so werden wir auch da ein sehr lehrreiches Beispiel für den Zusammenhang zwischen einer Lebensweise in feuchten Umgebungen resp. Wasser und dem Dunkelwerden finden. *Putorius putorius* L. und *Putorius lutreola* L., wie auch die nordamerikanische Parallelform *P. vison* L., die das Wasser lieben, sind dunkler gefärbt als die vollständig terrestren Verwandten *P. ermineus* L. und *P. vulgaris* L. Diese sind unten gelblich-weiss oder weiss, jene tiefbraun oder schwarz-braun; diese nehmen im Winter ein weisses Kleid an, jene sind auch im Winter gleich dunkel gefärbt. Der nordamerikanische „blackfooted ferret", *Putorius nigripes* Audubon et Bachmann, der in einem trocknen Lande wie Nebraska lebt, bietet ein interessantes Vergleichsmaterial gegenüber dem gewöhnlichen, wasserliebenden Ratz von Europa dar. Jener wird von Jordan folgendermaassen beschrieben: „pale brown; feet, tip of tail and bar across the face black", dieser (um dieselbe Sprache zu gebrauchen) von Flower: „dark brown above, black beneath". Die dunkle resp. schwarze Farbe ist also beim Präriebewohner viel mehr reducirt.

Die amerikanischen Formen von *Putorius* können aber bei einer Durchmusterung noch mehr werthvolles Material [1]) für unsere Untersuchung liefern. *Putorius streatori* Merriam, der am Puget Sound und in der Küstenzone von Washington und Oregon lebt, ist bedeutend dunkler als benachbarte Arten [2]), und die dunkle Farbe des Rückens breitet sich an den Seiten so weit ventralwärts aus, dass bisweilen stellenweis gar nichts von der hellen Bauchfarbe zurückbleibt und in der Regel nie mehr als ein schmaler Streifen. Hiermit lassen sich als Contraste die hell gefärbten, gelblich-braunen Formen aus trocknen Gegenden vergleichen, wie *P. longicauda* von Kansas und nördlich über den Prärien, *P. arizonensis* von den Rocky Mountains, *P. alleni* von Dakota u. s. w. *P. xanthogenys* hat in Oregon eine dunklere Varietät. *P. frenatus*, der in der Umgebung der Stadt Mexico (Niederschlagsmenge etwa 60 cm) lebt, wird durch eine dunklere Varietät in Chiapas (Niederschlagsmenge 130 cm) vertreten, und dunkler als der typische *P. frenatus* ist auch *P. tropicalis* aus dem südlichen

1) Siehe Merriam, North American Fauna.

2) Merriam's *P. cicognani* von den schon ziemlich feuchten nordöstlichen Staaten wird von ihm als „dark brown" beschrieben, aber *P. streatori* ist noch „darker".

Theil von Mexico und Guatemala, wo der Niederschlag etwa 130 cm beträgt. Sogar die Behaarung der untern Seite zeigt verschiedenen Reichthum an Pigment. Bei *P. frenatus* ist die Kehle weisslich, bei *P. tropicalis* ockergelb, und der Bauch von jenem ist ockergelb, von diesem „rich orange buff". Kommen wir aber noch weiter südlich, nach Columbien, wo die jährliche Niederschlagsmenge bis auf 200 cm steigt, so werden wir einen noch dunklern Vertreter dieser Gattung finden. *Putorius affinis* hat einen schwarzen Kopf, schwarz-braunen Rücken und ist unten „ochraceous orange", aber diese Farbe ist bis auf einen schmalen Streifen reducirt. Obgleich also die *Putorius*-Varietäten nirgends absolut melanistisch, d. h. rabenschwarz sind, zeigen sie doch so viele Abänderungen, die gut mit dem Feuchtigkeitsgrad des Klimas correspondiren, dass sie wohl beinahe als hygrometrische Abstufungen gelten können. Ein solches Verhalten scheint deshalb auch für unsere Theorie sehr werthvoll und beweisend.

Unter den Viverriden sind einfarbig dunkle Arten seltner, aber der schwarze Binturong (*Arctitis*) lebt in den Wäldern von Hinterindien, Sumatra und Java, der hemiamphibische, sowohl kletternde als schwimmende *Cynogale* von schwarz-brauner Farbe findet sich in Assam, Tenasserim, auf Malakka, Borneo, Sumatra und Java und der dunkelbraune *Crossarchus obscurus* („Kusi manse") ist häufig in West-Afrika. Diese einfarbigen und dunkel gefärbten Thiere leben also in einem feuchten Klima.

Die Bären können mehrere melanistische Formen aufweisen. Sogar der gewöhnliche „braune Bär", *Ursus arctos*, variirt bisweilen melanistisch. Von dem Hukusan-Gebirge auf Nippon werden schwarze *arctos* erwähnt, aber ausserdem erscheinen hier und da individuelle Variationen in derselben Richtung. Die beiden hell gefärbten Formen aber, die mit dem Namen *syriacus* und *isabellinus* belegt worden sind, bewohnen die trocknen Theile West- und Central-Asiens, wie Syrien, Persien, Afghanistan etc. Sie spielen also gewissermaassen in Bezug auf Verbreitung da dieselbe Rolle wie *U. ferox* in Nord-Amerika (vgl. unten). Beim amerikanischen Bär (*Ursus americanus*) tritt die melanistische Variation ausserordentlich häufig auf, so dass er öfter schwarz als braun ist. In den Sumpfwäldern von Florida, wo er noch

1) Der Hyrare (*Galictis barbara*), von Guayana bis Paraguay verbreitet, ist über Körper und Schwanz oft gleichmässig braun-schwarz, trägt aber einen gelben Halsfleck und hat einen gräulichen Kopf, bisweilen aber oben noch blasser. *G. allamandi* ist bisweilen beinahe schwarz.

ziemlich häufig ist, kommt, so viel ich weiss, nur die schwarze Form vor, wie im Allgemeinen in den östlichen und südöstlichen Staaten, die weniger trocken sind. Es ist aber sehr interessant, zu erfahren, dass (nach GREVÉ) die braune Form, „the Cinnamom Bear“, hauptsächlich die verhältnissmässig trocknern Rocky Mountains, Colorado und Californien bewohnt. Hiermit lässt sich auch sehr gut vergleichen, dass der graue oder Grizzlybär seinen Verbreitungsbezirk in den trocknen Weststaaten, Nebraska bis Californien hat. *Ursus ornatus*, der, von einigen hellen Zeichnungen abgesehen, dunkel ist, hat seine Heimath in den „Peruvian Andes“, wo es sehr feucht ist. Ob er nach den trocknen Gebieten von Chile normal vordringt oder wie er sich da verhält, weiss ich nicht, es genügt jedoch, zu wissen, dass er aus einem feuchten Land stammt. Der schwarze *Ursus torquatus* lebt in den regenreichen Wäldern des Himalaya wie auch dem ziemlich feuchten Japan mit insulärem Klima. *Ursus malayanus*, der die regentriefenden Wälder von Arakan, Chittagong, Tenasserim, Malakka, Java, Sumatra, Borneo und Celebes bewohnt, ist auch eine melanistische Erscheinung. Ebenso auch der Lippenbär (*Melursus labiatus*) von Nepal bis Cap Cormorin und Ceylon [1]).

Ein sehr schlagendes Beispiel für die Einwirkung der Feuchtig-

1) Nach einer Angabe von BREHM würde der Lippenbär trockne Plätze lieben. Eine Angabe dieser Art scheint, wenn sie richtig ist, unserer Hypothese zu widersprechen. Von andern Autoren wird aber angegeben, dass das betreffende Thier „in den Gebirgen“ lebt, und dann ist zu bemerken, dass die Gebirge von Nepal regenreich sind (Niederschlag 100—200 cm) und die Gebirgsketten im westlichen Indien eine Niederschlagsmenge haben, die bis auf 400 cm jährlich in gewissen Gegenden steigt, und dass die Region mit 200 cm und darüber eine weite Ausdehnung hat. Aehnlich verhält es sich auch auf Ceylon, wo die Gebirgspartien sehr regenreich sind u. s. w. Auf diese Weise wird der schwarze Lippenbär ein kräftiges Beispiel für unsere Theorie.

Wäre er aber ein Bewohner mässig trockner Gegenden (Wüstenbewohner ist er jedenfalls nicht), was jedoch nicht wahrscheinlich ist, so könnte seine melanistische Färbung jeden Falls folgendermaassen erklärt werden, was ohne gefährlichen Widerspruch gegen die Feuchtigkeitstheorie geschehen kann. Die von melanistischen Ahnen ererbte Färbung braucht sich nicht durch natürliche Zuchtwahl verändern zu lassen, weil das Thier theils zu stark und wohl bewaffnet ist, um Feinde zu fürchten, theils, da es hauptsächlich von Ameisen, Termiten, Honig und Vegetabilien sich ernährt, keinen scheuen Beutethieren nachstellt. Eine Schutzfärbung anzunehmen, wäre also vollständig überflüssig.

keit des Klimas auf ein anderes Raubthier ist die Spielart vom Wolf, die in den Sümpfen von Süd-Florida lebt. Ausserdem trifft man in Nord-Amerika einzelne schwarze Wölfe auf Vancouver (Regenmenge bis zu 170 cm), auf New Foundland (Niederschlag 130 cm) und auf den Bänken des Missouri (Niederschlag wenigstens 80 cm).

Der Wolf variirt auch in der paläarktischen Region, so dass er melanistische Varietäten producirt, da ist es aber schwerer, die Variation in Einklang mit den klimatischen Verhältnissen zu bringen. In den Pyrenäen haben wir jedoch z. B. sowohl schwarze Wölfe wie grosse Niederschlagsmengen, schwerer ist es mit den asiatischen Fundorten.

Als eine Art von Melanismus kann meiner Meinung nach das Blaubleiben im Winter (statt Weisswerden) der Polarfüchse in gewissen Gegenden gelten. In einigen Gebieten sind solche Blaufüchse sehr häufig und bilden eine constante Rasse, die sogar die weisse Stammform überflügeln oder vollständig verdrängen kann. Das erste ist der Fall auf der Behrings-Insel, das zweite auf der nahe gelegenen Kupfer-Insel (Copper-Island). STEJNEGER [1]) erwähnt dies in seinen Angaben über die Fuchsjagd auf diesen Inseln, wovon ich nur die folgenden Zahlen anzuführen brauche. In der Saison 1881—82 wurden auf der Behrings-Insel 1447 Blaufüchse, aber nur 20 Weissfüchse, und auf der Kupfer-Insel im Jahre 1882 1033 Blaufüchse, aber kein Weissfuchs getödtet. Die melanistische Rasse der Blaufüchse ist also hier herrschend [2]). Das Klima solcher oceanischen Inseln muss ziemlich feucht sein. Die Feuchtigkeit, ausgedrückt in Procenten, ist nach STEJNEGER etwa 90, und z. B. im Jahr 1883 hat es 209 Tage mit wenigstens 2,5 mm Niederschlag gegeben. Aehnliche Blaufüchse werden auf Beeren Eiland, wenn auch nicht so zahlreich, und auf den Spitzberg-Inseln angetroffen, und vom Mackenziegebiet wird berichtet, dass die blauen Füchse von der Nordküste bezogen werden. Island, mit einem jährlichen Niederschlag von etwa 130 cm, hat beinahe nur Blaufüchse. Es liegt demnach nahe, einen Causalzusammenhang zwischen dem Insel- und Küstenklima und dem Blauwerden der Polarfüchse anzunehmen.

Die zwei Arten von *Hyaena* (*H. crocuta* und *striata*), die vor-

1) STEJNEGER, The Russian Fur-seal Islands, in: U. S. Fish. Comm. Bull., 1896, Art. 1.

2) Es findet keine Auslese statt, sondern alle weissen Füchse, die angetroffen werden, werden auch mit getödtet.

zugsweise in trocknen Gegenden leben, haben braune oder schwarze Zeichnungen auf weiss-grauem Grunde. Die dritte Art (*Hyaena brunnea*) aber, die hauptsächlich am Ufer des Meeres ihre oftmals von demselben ausgeworfene Nahrung sucht, ist „einförmig dunkel braun oder schwarz-braun“ geworden.

Auch die Nagethiere bieten mehrere Beispiele von Melanismus dar. Unter den skandinavischen Säugethieren findet sich keine Art, die öfter melanistische Formen hervorbringt, als *Arvicola amphibius*, ja, an einigen Plätzen sind die Exemplare der melanistischen Form viel zahlreicher als diejenigen von der ursprüglichen braunen Hauptform, oder die schwarzen sind sogar allein herrschend [1]). Dass wirklich die braune Form die Hauptform ist, darf man annehmen, weil alle andern *Arvicola*-Arten braun, grau, röthlich-braun oder röthlich-gelb sind, nicht aber schwarz. *Arvicola amphibius* ist die am dunkelsten gefärbte Art dieser Gattung und hat dazu ausserordentlich oft melanistische Varietäten. Dieselbe Art lebt aber mehr als irgend eine andere dieser Gattung an sumpfigen Plätzen und sogar im Wasser selbst. Ich zweifle nicht, dass diese Lebensgewohnheit die dunkle resp. schwarze Farbe hervorgerufen hat. Die *Arvicola*-Arten sind ursprünglich nicht wasserliebende Thiere, sondern grabende Nagethiere. Die Veränderung der Farbe von *Arvicola amphibius* zeigt uns also, wie eine Veränderung der Lebensweise eines Thiers die Farbe desselben direct und augenscheinlich ohne Zuchtwahl verändern kann. Es zeigt auch einen Weg zur Entstehung neuer Arten, und wenn die Farbenveränderung selbst nicht genügt, so trägt sie doch dazu bei. Es ist vielleicht auch werth, zu beachten, dass *Fiber zibethicus*, der den Arvicoliden am nächsten steht und ein dem Wasserleben angepasstes Thier ist, wenn nicht ganz melanistisch ist, so doch folgendermaassen beschrieben wird: „The general colour is dark umberbrown, almost black on the back and gray below. The tail and naked parts of the feet are black“ [2]). Die terrestren Arvicoliden haben gewöhnlich hell gefärbte, oft weiss behaarte Füsse. Von den Lemmingen ist der in den feuchten Fichtenwäldern lebende *Myodes schisticolor* der am dunkelsten gefärbte, indem er sehr dunkel grau-blau ist. Die Farbe seiner nächsten Verwandten aus den Tundren und den skandinavischen Gebirgen zieht dagegen mehr oder weniger ins Gelbliche.

---

1) Mr. Oldfield Thomas hat mir gütigst mitgetheilt, dass dasselbe auch in gewissen Gegenden von Schottland der Fall ist.

2) Flower, Introduction to the study of Mammals.

Nesokia böttgeri, die auf einer Insel des Amudarja gefunden wurde, ist „schwärzlich-schieferig". Es giebt noch einige Beispiele aus der Welt der Nagethiere, welche nicht als gleichgültig oder geringwerthig zur Seite geschoben werden dürfen, und zwar liefern die Sciuriden diese. Unter den Murmelthieren ist der Bewohner der trocknen Steppen[1]), Bobak, auffallend heller gefärbt, „grau-rostgelb", als das Alpenmurmelthier, das als braun-schwarz geschildert wird. Das letztere lebt aber auf den Alpen und Pyrenäen in einer Region, wo der Niederschlag etwa 130 cm beträgt. *Arctomys monax*, der von der Hudsons-Bay bis nach Virginien verbreitet ist, wird in New England (Niederschlag bis auf 110—125 cm) „almost wholly black", was aus den trocknen Staaten nicht berichtet wird. Der grosse nordamerikanische *Sciurus vulpinus* hat mehrere Farbenvarietäten, die *var. niger* lebt aber in den feuchtern Südstaaten[2]) und wird selten im Norden angetroffen. Auch eine Art von Backenhörnchen, *Tamias asiaticus*, scheint dem Einfluss eines feuchten Klimas zu unterliegen, indem sie in der Küstenzone von Washington und British Columbia eine „peculiarly dark form" producirt, bei welcher die Streifen kaum sichtbar sind. *Neotoma cinerea* oder *occidentalis*, die in den trocknen Weststaaten verbreitet ist, ist gewöhnlich grau-braun, von Ungequa in Oregon, wo die Niederschlagsmenge bis auf 170 cm steigt, kennt man aber eine schwärzliche Varietät dieser Art.

Wenn wir die unpaarzehigen Ungulaten durchmustern, so fällt es gleich in die Augen, dass von 5 Species von *Tapirus* die 4 aus Amerika in ausgewachsenem Zustande beinahe ganz schwarz oder dunkelbraun sind. Alle Tapire sind bekanntlich wasserliebende Thiere, die in schattigen Wäldern und Sümpfen leben. Dabei ist auch zu bemerken, dass die Farbe dieser Thiere nicht immer dieselbe war oder gewesen

---

1) Mehrere andere Murmelthiere aus trocknen Gegenden sind auch hell gefärbt. *Arctomys dichrous*, der nach Przewalski auf trocknen Bergabhängen des Juldus lebt, ist gelblich (unten röthlich-gelb), und *A. robustus* vom Kukunoorgebiet wie *A. himalayanus* aus Thibet ist grau-gelblich, obgleich mit dunklern Grannenhaaren. Von dem letztern sagt Przewalski, dass sie oft solche Gegenden bewohnen, „wo absolut kein Wasser in der Nähe ist".

2) In Florida habe ich nur die *var. niger* beobachtet, aber sie ist von Maryland bis nach Louisiana verbreitet, also in einem Gebiet, wo im Allgemeinen die Niederschlagsmenge zwischen 110 und 140 cm oder noch mehr schwankt. Hiermit lässt sich vergleichen (Coues and Allen), dass die Varietät *ludovicianus* derselben Art „increasing pallor northward and towards the dryer portions of the plains" zeigt.

ist, da die Jungen aller Arten braun und mit hellern Flecken oder Streifen versehen sind, was auf eine ähnliche dauernde Farbe der Stammeltern hinweist. Es scheint mir deshalb annehmbar, dass die Tapire die einförmige, dunkle Farbe gleichzeitig mit der Gewohnheit, in Wasser und Sümpfen zu leben, erworben haben.

Die Pecora können auch einige melanistische Formen aufweisen, doch verhältnissmässig nicht viele. Im Zoologischen Garten zu Kopenhagen habe ich Gelegenheit gehabt, ein vollständig melanistisches Exemplar von *Cervulus muntjac* zu sehen. Diese Art, die auf Malakka und den Sunda-Inseln lebt, bevorzugt solche Plätze, „die reich an Wasser" sind, und ausserdem ist ja das Klima dieser Länder besonders feucht und regenreich. Vom Damhirsch habe ich mehrmals melanistische Individuen in verschiedenen Thiergärten gesehen, habe aber nicht Gelegenheit gehabt, die Ursache der verschiedenen Fälle zu prüfen. So viel ist jedoch klar, dass der Damhirsch eine gewisse Neigung hat, melanistische Formen hervorzubringen, und in diesem Zusammenhang ist es werthvoll, zu erfahren, dass in Grossbritannien eine schwärzliche [1]) Rasse vorkommt, die nach meiner Meinung vom insulären Klima dieses Landes abhängt.

In Betreff der Cavicornen will ich zuerst der schwarzen *Anoa* aus Celebes gedenken. Der Gayal aus Assam, Chittagong und andern benachbarten, regenreichen Districten Indiens ist schwarz mit hell gefärbten Unterbeinen. Aehnlich Färbung trägt auch der Gaur in den Waldungen von Vorderindien. Die *Bubalus*-Arten, die Wasser und Schlamm lieben und sich deshalb in den Sümpfen aufhalten, sind sowohl in Asien als in Afrika schwarz.

Es ist vielleicht auch werth, zu bemerken, dass viele von den in Sümpfen lebenden, wilden *Sus*-Arten eine dunkelbraune bis schwärzliche, monotone Färbung angenommen haben, während die Jungen mit ihren hellen Streifen auf eine andere Färbung der Voreltern hinweisen.

Die bis jetzt aufgezählten, mehr oder weniger dunkel gefärbten Säugethiere haben beinahe alle das gemeinschaftlich, dass entweder die betreffende dunkle Farbe der Art als solcher und somit allen ihren Individuen zukommt oder dass die melanistischen Exemplare so zahlreich sind, dass sie als mehr oder weniger rassenbildend angesehen werden können. In diesen beiden Fällen ist es leicht, den Wohnort der Art oder der Rasse festzustellen und das Klima desselben oder die Existenzbedingungen der Thiere mit denjenigen von

1) „A uniformly dark brown variety" (Flower, l. c.).

nahe stehenden, heller gefärbten Arten zu vergleichen. Und eine solche Vergleichung ergiebt, wie oben gezeigt ist, dass Feuchtigkeit in der Umgebung oftmals mit einem dunklen Farbenkleid verbunden ist. Es giebt aber auch andere melanistische Erscheinungen, die mehr vereinzelt auftreten und nur als individuelle Variationen angesehen werden können, und bei diesen ist es beinahe unmöglich, wenn man nicht persönlich die Gelegenheit gehabt hat, jeden einzelnen Fall genau zu studiren, eine Ursache oder einen Zusammenhang mit den umgebenden Verhältnissen herauszufinden. Wenn aber auch eine solche melanistische Varietät in einem Lande mit verhältnissmässig trocknem Klima auftritt, so ist doch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass das schwarze Individuum in verhältnissmässig feuchten Umgebungen entstanden ist, die dann gleich so wirksam sind wie ein überhaupt feuchtes Landesklima. Es mag auch vielleicht nicht ganz ausgeschlossen werden, dass möglicher Weise andere Factoren mitwirken können, ein ähnliches Resultat, wie ein feuchtes Klima es thut, hervorzubringen. Unter unsern schwedischen Säugethieren kennen wir mehrere Beispiele von vereinzelten Melanismen. Der gewöhnliche Fuchs variirt, obwohl selten, in dieser Richtung, und schwarze Füchse werden hier und da beinahe jährlich getödtet. Das Material ist aber so spärlich und so wenig studirt, dass es in diesem Falle unmöglich ist, einen Zusammenhang zwischen Körperfärbung und Klima des Wohnorts herauszufinden. Eine Angabe aber, die ich von einem erfahrenen Fuchsjäger, Herrn Conservator G. Kolthoff, habe, dass nämlich in der Provinz Bohuslän schwarzbauchige Füchse (*var. melanogaster*) überaus zahlreich sind, so dass nach seiner Schätzung etwa 90 Proc. aller da getödteten Füchse einen schwarz gefärbten Bauch besitzen, ist von Interesse, weil das Klima dieser Küstenprovinz verhältnissmässig feucht ist. Eine briefliche Mittheilung von Herrn Professor R. Collett in Christiania ist gleichfalls sehr werthvoll, indem er schreibt: „schwarze Varietäten von Füchsen sind nicht selten in den Küstengegenden, besonders nördlich vom Polarkreis. Sie kommen angeblich in demselben Wurf mit normalen Füchsen und *var. melanogaster* zusammen vor, alle durch einander. Auf einigen der Lofoten-Inseln sind die Varietäten gleich häufig wie die normal gefärbten.“ Derselbe Verfasser erwähnt auch [1]) ein schlagendes Beispiel derartiger Variation aus der Küstengegend von Romsdals-Amt. Eine normal gefärbte Füchsin wurde mit ihren 7 Jungen gefangen, und von diesen waren

---

1) in: Nyt Mag. f. Naturvid., V. 27, 1882, Christiania.

3 Schwarzfüchse, die übrigen 4 Kreuzfüchse („*var. cruciatus*“), also auch die letztern dunkel gefärbt. Nun ist zu bemerken, dass das Küstenklima Norwegens sehr feucht ist. Das Auftreten von dunkel gefärbten Varietäten vom gewöhnlichen Fuchs in diesen Gegenden ist also in voller Uebereinstimmung mit der hier aufgestellten Theorie; obgleich die Variation nicht so oft auftritt, dass sie als Art- oder Rassen-bildend angesehen werden kann, scheint sie doch von Bedeutung zu sein. In wieder andern Fällen ist es schwerer, die melanistische Variation der Füchse in Einklang mit den klimatischen Verhältnissen zu bringen.

Von v. Schrenk wird angegeben, „dass das Insel- und Küstengebiet im Nordosten Asiens vorzugsweise die Entwicklung einer schwarzen Varietät vom gewöhnlichen Fuchs begünstige“ [1]). Pallas erwähnt das Gebiet zwischen Ochota und Tugur als Heimath schwarzer Füchse. Nach andern Angaben wurden wenigstens früher schwarze Füchse von der Ostküste Kamtschatkas bezogen, und auf Sachalin sollen schwarze Füchse häufig sein [2]). Das Klima dieser Gegenden wird als ziemlich trocken angegeben, weshalb diese Befunde den andern zu widersprechen scheinen. Da es sich aber um ein Insel- und Küstengebiet handelt, ist es doch klar, dass dasselbe den Meereswinden ausgesetzt sein muss, und diese dürften doch feucht sein.

Schwarze Hasen (*Lepus timidus* L.) sind auch in Schweden in einigen Exemplaren geschossen; die meisten von diesen, die in neuerer Zeit angetroffen sind, stammten vom Landesbezirk von Kalmar. In dieser Statthalterschaft ist das Klima im Allgemeinen nicht feucht, es ist aber eine Küstengegend am Baltischen Meer. Pallas erwähnt schwarze Hasen aus Sibirien, wo das Klima nicht feucht ist. Auch *Lepus europaeus* variirt bisweilen melanistisch. Schwarze Eichhörnchen werden auch dann und wann in Schweden erlegt. Das Zoologische Museum in Upsala hat kürzlich ein solches Exemplar aus der Umgegend von Jönköring in Småland erhalten. Das Klima dieses Ortes ist nicht besonders feucht, doch liegt es am Wettersee. Auch im übrigen Europa kommen schwarze Eichhörnchen vor, und nach Horwath tritt eine braun-schwarze Varietät dieser Art in Ober-Ungarn auf. Es wird auch vom Amurlande berichtet, dass die Eichhörnchen dort im Sommerkleid braun-schwarz, und vom Nertschinsken Gebiet

1) Vgl. in: Arch. Naturg., 1859, V. 2.

2) Grube, in: Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Cult., 1875.

in Transbaikalien, dass sie da ganz schwarz sind [1]). Die Regenmenge dieser Länder ist nicht gross, nur zwischen 20 und 60 cm jährlich [2]). Die dortigen Jäger nehmen aber an, dass die schwarze Färbung davon abhängt, dass die Eichhörnchen sich von Schwämmen [3]) nähren. Eine melanistische Varietät, die schwerlich von der Feuchtigkeit des Wohnorts hergeleitet werden kann, ist diejenige von *Ellobius talpinus*, die von Büchner und andern Autoren aus Astrachan und Ssakmora beschrieben wird. Diese muss durch irgend welche andere Ursache hervorgerufen worden sein, da ja die jährliche Regenmenge dieser Oertlichkeiten nicht mehr als etwa 20 cm beträgt.

Unter den zufällig durch melanistische Varietäten vertretenen Thierarten erwähnt Grube (l. c.) den Hamster, *Tamias striatus*, wilde Kaninchen, *Vespertilio mystacinus* (am meisten an und über Wasser fliegend). Schwarze Ottern, Zobel und Marder sind auch den Pelzhändlern bekannt und von ihnen schon seit alter Zeit geschätzt.

Diese vereinzelt auftretenden Melanismen sind, wie schon hervorgehoben ist, sehr schwer zu erklären, das liegt in der Natur solcher, wie es scheint, zufälliger Variationen, weshalb sie hier auch ausser Betracht gelassen werden müssen. Einige von den letzterwähnten Beispielen (wie dunkel gefärbte *Ellobius talpinus* aus Astrachan) scheinen sogar der Feuchtigkeitshypothese zu widersprechen, es kann jedoch nicht bestritten werden, dass bei weitem die Mehrzahl von dunkel gefärbten Rassen oder Arten von Säugethieren Länder mit feuchtem Klima bewohnen. Es liegt daher nahe, einen Causalzusammenhang zwischen Feuchtigkeit und Dunkelwerden anzunehmen. Das Dunkelwerden der Thiere dürfte sich dann in folgender Weise erklären lassen. Durch die Feuchtigkeit musste die Haut der Thiere gereizt werden, und die Bestrebungen des Organismus gingen darauf hin, die Körperoberfläche warm und trocken zu halten. Um dies zu erzielen, musste in einem feuchten Klima ein verhältnissmässig stärkerer Blutstrom gegen die Aussenfläche, d. h. zur Haut gesandt werden. Eine Folge hiervon war eine lebhaftere Verbrennung, also auch ein reichlicheres Entstehen von Verbrennungsproducten und Pigment in diesen äussern Körpertheilen, wonach das Pigment theilweise in den Haaren abgelagert und angehäuft wurde.

1) Nach Middendorff und v. Schrenk.
2) Nach Berghaus' Atlas.
3) Reichthum an Schwämmen scheint doch auf Feuchtigkeit hinzudeuten.

Gegen die Hypothese, dass die Feuchtigkeit der Umgebung das Entstehen melanistischer Formen begünstigt, könnte hervorgehoben werden, dass viele Thiere, die in sehr feuchten Gegenden leben, nicht dunkel oder gar schwarz geworden sind. Dieser Umstand lässt sich aber leicht erklären. Nicht alle Thiere sind nämlich gegen Feuchtigkeit gleich empfindlich, und deshalb brauchen sie nicht alle darauf zu reagiren — es ist aber lehrreich, zu sehen, wie viele melanistische Formen (Rassen und Arten) die Affen und Katzen aufweisen können. Ferner brauchen viele Thiere ein schützendes Farbenkleid und können deshalb der natürlichen Zuchtwahl wegen nicht schwarz werden [1]). Denn es muss scharf betont werden, dass die melanistische Färbung sich fast niemals als eine nützliche Schutzfarbe betrachten lässt. Kaum eine einzige der andern „Farben“, mit Ausnahme von Weiss auf dunklem Grund ist leichter zu bemerken oder „fällt mehr in die Augen“. Dies gilt freilich nicht, wenn das schwarze Thier auf ganz schwarzem Boden liegt oder sitzt, aber ein solcher kommt ja in der Natur ausserordentlich selten vor, nämlich nur vegetationsfreie Dammerde, Schlamm und gewisse Felsarten (Basalt, Lava), dagegen haben andere Bodenarten, wie Lehm und Thon (grau bis ziegelroth), Sand (weiss, gelblich u. s. w.), Steine u. s. w. andere Farben, die gegen Schwarz scharf contrastiren. Auch bei schwachem Licht, wie in der Dämmerung und bei Nacht, ist ein schwarzer Gegenstand leichter zu entdecken als z. B. ein grauer oder anders gefärbter, auf einer Wasserfläche sogar als ein weisser (wenn dieser sich nicht gegen einen dunklen Hintergrund abzeichnet). Dies kommt davon, dass in schwachem Licht allerlei gefärbte Gegenstände grau erscheinen, weil sie nicht genügendes Licht für eine Farbenempfindung aussenden, wohl aber für eine Lichtempfindung. Ein schwarzer Gegenstand aber sendet gar keine Lichtstrahlen aus, weshalb er von der Umgebung mehr als irgend ein andrer absticht. Und es ist eben der Contrast oder Nicht-Contrast gegen die Umgebung, der einen Gegenstand sichtbar macht, d. h. ein Farbenkleid ist schützend, wenn es nicht mit der Farbe der Umgebung contrastirt.

Besonders tritt ein schwarzer Gegenstand sehr scharf gegen einen grünen Hintergrund hervor, weil die grünen Strahlen die grösste Intensität besitzen. Da aber die grüne Farbe in der Natur, besonders in den Tropen, durch das da reiche Pflanzenleben, vorherrscht, so

1) Auch kann die melanistische Färbung durch Schmuckfarben gebrochen werden, wie bei *Colobus guereza* und vielen andern Affen.

kann dort eine schwarze Körperfärbung gar nicht nützlich sein, d. h. ein solches Farbenkleid macht es für das betreffende Thier schwerer sich zu verstecken und unbemerkt zu bleiben.

Es muss auch hervorgehoben werden, dass der Umstand, dass die oben erwähnten melanistischen Thiere gleichförmig gefärbt sind, sie leichter zu entdecken macht, als wenn die Conturen durch Flecken oder Streifen unterbrochen wären, wie es bei den meisten Thieren, die eine Schutzfärbung haben, der Fall ist. Hiervon machen freilich Wüsten- und Schneethiere eine Ausnahme, diese leben aber auf einem vollständig homogen gefärbten Boden, was die melanistischen nicht thun, jedenfalls nicht auf einem durchaus schwarzen.

Es kann also als eine Regel betrachtet werden, dass auf dem Lande die schwarze Farbe keine Schutzfarbe, nicht einmal in der Dämmerung, sein kann, weil sie zu sehr mit den Farben der Umgebung contrastirt, und dies rührt wieder daher, dass das Schwarz gar kein Licht aussendet, was alle andern „Farben“ thun. Die Natur selbst zeigt uns in vielen Fällen, dass die schwarze Färbung so wenig schutzgebend ist, dass sie sogar als Pracht- und Schmuckfärbung in grosser Ausdehnung angewendet wird und durch geschlechtliche Zuchtwahl ausgelesen ist. Ich brauche nicht viele Beispiele hierfür anzuführen und sehe von allen solchen Fällen ab, wo schwarze Flecken oder Streifen zur Zierde angebracht sind, und hebe nur einige Beispiele wie Birkhahn, Amsel und viele Webervögel hervor, bei denen im Prachtkleid das Schwarz überwiegt. Es giebt auch Säugethiere, bei welchen das Männchen schwarz, das Weibchen aber anders gefärbt ist, wie bei einigen Affen und Halbaffen. In diesen Fällen ist die eine von zwei Möglichkeiten denkbar, entweder ist das Schwarze eine Schmuckfarbe, durch geschlechtliche Zuchtwahl entstanden, oder es haben die Thiere die Tendenz, durch äussern Einfluss melanistisch zu werden, gehabt, das Weibchen aber ist durch natürliche Zuchtwahl dazu gezwungen, eine andere, weniger sichtbare Farbe anzunehmen.

Die Natur liefert aber auch auf einem andern Gebiet starke Beweise für die Sichtbarkeit des Schwarz, indem es vielfach als Warnungsfarbe benutzt wird. In solchen Fällen tritt das Schwarz theils mit andern Farben zusammen auf, wie z. B. beim Skunk und Verwandten (mit weiss, aber auch allein), Salamander und *Heloderma* (mit gelb), bei *Elaps*-Arten (mit roth und gelb oder weiss), bei *Bungarus* und Hydrophiden, vielen Insecten und Raupen u. s. w. aber auch allein, wie bei *Denisonia*, *Alecto* und vielen andern australischen

Giftschlangen [1]), vielen Käfern, Spinnen u. s. w. Vielleicht kann auch die Färbung gewisser anderer Insecten auf ähnliche Weise erklärt werden [2]).

Es kann nun aber eingeworfen werden, dass in gewissen von den oben angeführten Fällen die dunkel oder schwarz gefärbten Thiere wenigstens einen Theil ihres Lebens im Wasser selbst zubringen und dass in diesem Element die betreffende Farbe eine Schutzfarbe sein könne. Wenn wir einen solchen Einwurf näher betrachten, so werden wir bald finden, dass er nicht stichhaltig ist. Freilich ist ein schwarzer Gegenstand im Wasser von oben oftmals schwer zu sehen gegen den dunkeln Boden oder den dunkeln Hintergrund der undurchsichtigen Wassermasse. Eine schwarze Rückenfärbung des Wasserthieres wäre dann nützlich, wenn ihm von oben nachgestellt würde; aber wie viele Feinde drohen von oben? Kaum einige, wenn nicht etwa ein Raubvogel einer Wasserratte nachspäht. Die Beutethiere sehen kaum die betreffenden Thiere von oben, sondern eher von unten oder von der Seite, und dann ist eine schwarze Rückenfärbung ohne Bedeutung. Wenn aber im Wasser ein Gegenstand schräg von unten gegen das Licht gesehen wird, dann ist er um so schwerer zu entdecken, je heller er ist [3]). Deshalb haben die Fische dunkeln Rücken und hellen Bauch. Eine melanistische Bauchfarbe muss deshalb für Wasserthiere schädlich sein, wenn sie von unten bedroht werden oder von oben Beutethieren nachstellen wollen. Nun haben wir aber oben gesehen, dass die melanistischen Thiere, die am und im Wasser leben, oftmals wie der Pekan, Nörz, Iltis unten gleich dunkel wie oben oder noch dunkler sind, und das ist schwer, wenn nicht unmöglich vom Nützlichkeitsstandpunkt zu erklären. Ich muss deshalb behaupten, dass auch im Wasser melanistische Formen nicht durch ihre Farbe geschützt sind. Dies wird auch in der Natur dadurch bewiesen, dass, wenn wir von den vielen Walthieren absehen, mehrere eigentliche Wasserthiere (wie Otter, Seehunde) nicht melanistisch gefärbt sind, d. h. dass sie keinen Nutzen davon haben können, und sie sind zu

---

1) Auch wenn diese unten anders gefärbt sind, ist doch die schwarze Farbe des Rückens allein maassgebend.

2) Die schwarze Färbung der oben aufgezählten Säugethiere kann jedoch in keinem Fall als Warnungsfarbe betrachtet werden.

3) Wenn ein Gegenstand aber vollständig zwischen das Licht und den Beschauer kommt, so scheint er dunkel und wird sichtbar, wie hellgefärbt er auch sei, wenn er nur nicht ganz durchsichtig wie gewisse Planktonthiere ist.

vollständig ans Wasser gewöhnt, um darauf melanistisch zu reagiren, wie solche Thiere, die für Feuchtigkeit empfindlich sind, es thun [1]).

Wenn eine melanistische Farbe nicht Schutzfarbe ist und somit nicht durch Zuchtwahl entstehen kann, d. h. wenn wir von allen solchen Fällen absehen, bei denen die schwarze Farbe eine Schmuckfarbe, die durch geschlechtliche Zuchtwahl hervorgerufen ist, sondern ein Variationsphänomen darstellt, das durch irgend welche andere äussere oder innere Existenzbedingungen hervorgerufen ist und diese nicht, wie ich glaube, in dem Feuchtigkeitsgrad des Wohnorts zu suchen sind: dann müssen wir anderswo die Erklärungsgründe haben. Es liegt vielleicht am nächsten, an Lichtverhältnisse und den Grad von Insolation zu denken. Es sind dann zwei Möglichkeiten, eine positive und eine negative. Entweder trägt das Licht und eine starke Insolation dazu bei, das Pigment hervorzurufen — oder das Gegentheil. Nun ist es aber vielfach nachgewiesen, dass das Licht einen wesentlichen Einfluss dabei ausübt. Es genügt vielleicht, dafür einige Beispiele anzuführen. Thiere, die in Höhlen leben, wo es vollkommen dunkel ist, werden ungefärbt und können gar kein Pigment produciren. Dagegen werden Körperflächen, die gewöhnlich nicht beleuchtet und deshalb pigmentlos sind, mit Pigment versehen, wenn sie der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt werden. Ich habe dafür ein sehr überzeugendes Beispiel. Die innere Fläche der Mundhöhle des Hechtes ist bekanntlich normal nicht pigmentirt. Ein gefangenes Exemplar dieser Art aber, bei welchem einst gewaltsamer Weise das Maul zerrissen worden war, so dass der Oberkiefer und die benachbarten Theile der einen Seite senkrecht gegen die Horizontalaxe des Fisches standen, zeigte die halbe Zunge mit Umgebung und alle entblössten Theile des Unterkiefers pigmentirt und zwar mit einer scharfen Farbengrenze gegen die benachbarten, normal bedeckten Partien derselben Körpertheile. Es ist auch bewiesen, dass pigmentlose Körpertheile, wie z. B. die Unterseite der Pleuronectiden, wenn beleuchtet, mit Pigment versehen werden (Cunningham) u. s. w. Ein noch allgemeineres Beispiel hierfür ist die Thatsache, dass die Oberseite der Thiere, die normal stärker beleuchtet wird, auch mehr pigmentirt ist. Hiervon haben wir namentlich bei den Säugethieren so wenige Bei-

1) Es mag wohl auch sein, dass die starke Ablagerung unter der Haut und die vollständige Imprägnirung derselben mit Fettsubstanz die Einwirkung des Wassers aufhebt oder wenigstens abschwächt, so dass diese Thiere nicht besonders darauf reagiren.

spiele für das Gegentheil, dass sie leicht aufgezählt werden können, wesentlich nur: *Cricetus*, *Aelurus*, *Meles*, *Mellivora*, *Gulo* und einige andere. Diese Thiere sind aber mehr oder weniger ausgeprägte Nachtthiere, und mehrere von ihnen leben ausserdem in unterirdischen Höhlen, so dass sie nur wenig der Insolation ausgesetzt und von Lichteinflüssen ziemlich unabhängig sind [1]). Obgleich aber Pigmentbildung die Gegenwart von Licht voraussetzt oder wenigstens durch dieselbe begünstigt wird, sind doch nicht die am stärksten beleuchteten Thiere die am dunkelsten gefärbten. Im Gegentheil, Wüsten- und Steppenthiere, die der stärksten Insolation ausgesetzt sind, sind gewöhnlich ziemlich blass gefärbt. Starke Beleuchtung kann ausserdem nicht den Melanismus der oben angeführten Thiere bewirkt haben, weil eine grosse Zahl derselben in schattigen Wäldern lebt oder als Nachtthiere wenig Licht empfangen. Eine verminderte Intensität der Insolation kann auch nicht als die Ursache des Melanismus angesehen werden, denn, wenn dies der Fall wäre, so müssten z. B. alle Nachtthiere und die grabenden Thiere, die ein unterirdisches Leben führen, schwarz werden, was bekanntlich nicht der Fall ist. Die nächtlichen Thiere haben die verschiedensten Farben, und die Thiere, die in trocknem Boden graben wie *Spalax*, *Bathyergus*, *Geomys* und viele andere, sind hell gefärbt. Es scheint also, als ob weder starke noch mässige [2]) Beleuchtung Melanismen hervorzubringen vermöchte.

Die Temperatur des Wohnortes scheint auch nicht, wenigstens nicht allein, im Stande zu sein, melanistische Veränderungen der Körperfärbung hervorzurufen, da wir sowohl schwarze als hell gefärbte Säugethiere beinahe in allen Breiten antreffen. Wenn der Wärmegrad des Wohnortes von derartiger Bedeutung wäre, dass er einen Einfluss auf die Körperfärbung der Säugethiere ausüben könnte, so wäre es vielleicht am annehmbarsten, zu erwarten, dass alle Thiere in kalten Ländern schwarz gefärbt wären, weil sie da alle Wärmestrahlen zu absorbiren genöthigt wären, aber keine aussenden dürften, dagegen alle in den Tropen hell gefärbt, weil sie da möglichst wenig von der

---

1) In diesen Fällen liesse es sich vielleicht denken, dass durch die Feuchtigkeit ihrer Höhlen die Thiere melanistisch zu werden geneigt wären, dass aber die natürliche Zuchtwahl den Thieren eine Farbe, die in der Dämmerung bei den oberirdischen Excursionen weniger sichtbar war, aufgezwungen hätte, aber die melanistische Bauchfarbe als gleichgültig beibehalten wäre.

2) Nichtbeleuchtung thut es nicht!

überflüssigen Wärme aufnehmen dürften. Dies ist ja aber gar nicht der Fall.

Ausser Licht und Temperatur übt die Nahrung einen besonders grossen Einfluss auf die Thiere aus. Es liesse sich deshalb denken, dass die Nahrung der Grund des Melanismus der Säugethiere wäre. Dies ist ja auch schon von den Jägern in Nordost-Asien als die Ursache des Schwarzwerdens der dortigen Eichhörnchen angenommen, und man weiss auch, dass gewisse Vögel, wenn sie mit Hanfsamen gefüttert werden, zuerst eine dunklere Farbe annehmen und schliesslich schwarz werden. Ich muss dies jedoch als eine Ursache von allgemeiner Gültigkeit für den Melanismus unter den Säugethieren zurückweisen. Allerdings wäre es wohl möglich, dass der eine oder der andere Pflanzenfresser etwas Aehnlichem ausgesetzt wäre, allein es ist doch kaum möglich, dass es ein Gesetz für alle melanistischen zumal Pflanzenfresser wäre, und die melanistischen Raubthiere, wie ein Jaguar, Panther, oder Puma leben doch immer von Fleisch, das ungefähr dieselbe chemische Zusammensetzung haben dürfte oder sogar von denselben Beutethieren wie ihre nächsten Verwandten stammt, die nicht melanistisch sind.

Aus dem oben Angeführten geht hervor, dass weder Beleuchtungs-, Temperatur- noch Nahrungsverhältnisse die bewirkenden Ursachen des Melanismus darstellen, dagegen fallen die Wohnorte der melanistischen Säugethiere in Länder mit feuchtem Klima, oder es leben diese Thiere unter feuchtern Bedingungen als ihre heller gefärbten Verwandten. Dies scheint ein Zusammentreffen zu sein, das wohl nicht bedeutungslos sein kann. Ein absoluter Beweis in einer solchen Sache dürfte vielleicht nie geliefert werden können, sondern man kann nur eine solche Ansicht oder Hypothese durch Beispiele und Analogien zu bestätigen und wahrscheinlich zu machen suchen, wie es oben geschehen ist.

Wenn nun Pigmentbildung durch den von einem feuchten Klima erregten Reiz befördert wird, so müsste wohl ein trocknes Klima als ein Analogon hellgefärbte Formen produciren. Eine darauf gerichtete Untersuchung zeigt auch gleich, dass dies oft der Fall ist. Die Wüsten- und Steppenthiere, die in den trockensten Gegenden leben, sind durchaus hell gefärbt. Es ist nicht unmöglich, sondern vielmehr wahrscheinlich, dass diese helle Färbung der Wüstenthiere einen gewissen Zusammenhang mit dem trocknen Klima des Wohnorts hat [1]).

---

1) Dies ist auch von BEDDARD in seinem Buch „Animal Coloration" hervorgehoben.

Freilich ist aber diese gewöhnliche grau-gelbe oder gelbliche Färbung oft eine nützliche Schutzfärbung, die mit der Umgebung gut correspondirt, und kann deshalb durch natürliche Zuchtwahl erklärt werden. Es ist aber auch denkbar, dass die blasse Färbung zuerst durch die Reaction auf das trockene Klima entstanden und später durch natürliche Zuchtwahl als nützlich nur beibehalten ist. Aehnlich möchte auch der Vorgang mit den arktischen, im Winter weissen Thieren sein. Beddard [1]) hat dies schon als eine Möglichkeit hervorgehoben und nimmt dabei Trockenheit und Kälte als bewirkende Ursachen an. Dies scheint dadurch bestätigt zu werden, dass, wie wir gezeigt haben, die Polarfüchse auf gewissen Inseln und an gewissen Küsten nicht weiss werden, sondern blau, d. h. auch im Winter pigmentirt bleiben. Von den schon oben angeführten Plätzen, wo der Polarfuchs auch im Winter blau bleibt, wollen wir noch einmal Islands gedenken, wo die weissen Füchse verhältnissmässig sehr selten [2]) auftreten und die blauen dominiren. Diese grosse Insel hat aber eine Niederschlagsmenge, die entschieden grösser ist als die der meisten Länder dieser oder höherer Breite, indem dieselbe für einen grossen Theil der Insel bis auf 130 cm steigt.

Der nordische Hase (*Lepus timidus* Linné, *L. variabilis* Pallas) wird im nördlichen Skandinavien im Winter bekanntlich immer ganz weiss, im südlichen Mittel-Skandinavien werden die grau-blauen Hasen mehr und mehr zahlreich, bis sie in Schonen beinahe allein herrschen, indem die weissen da sehr selten sind und schliesslich auf Irland beim dortigen Hasen keine Veränderung des Farbenkleides stattfindet. Die Veränderung des Hasen im Winter von grau bis weiss geht also allmählich von Süden nach Norden, in derselben Weise, wie die Temperatur dieser Jahreszeit sinkt. Nebel und Regen kommen natürlich in den südlichern Gegenden im Winter viel öfter vor als in den nördlichern, wo eine trockne Kälte herrscht und wo sogar der Niederschlag trocken (Schnee) ist. Ein Zusammenhang zwischen dem Klima und der Farbenveränderung des Schneehasen erscheint hier auffallend. Dagegen ist es schwer, diese Veränderung nur mit Hülfe natürlicher Zuchtwahl zu erklären. Freilich ist das weisse Winterkleid des Schneehasen in Norwegen, wo der Boden jährlich 130—210 Tage von Schnee bedeckt ist, sehr nützlich, aber der blaue Hase in Schonen

1) Vgl. die Fussnote auf voriger Seite.

2) Die Angabe aber, die man oft liest, dass auf Island gar keine Füchse im Winter weiss werden, ist nicht richtig.

hat dagegen ein Kleid, das zwar für die 45—48 Schneetage[1]) des dortigen Winters ziemlich gut ist, das aber für die 100—120 übrigen Tage, wo er es trägt und der Boden frei von Schnee ist, ihn desto mehr exponirt und der Gefahr Seitens seiner vielen Feinde aussetzt. Es scheint wirklich wenig vortheilhaft, kaum 50 Tage geschützt zu sein und dies mit mehr als 100 Tagen doppelter oder vielfacher Gefahr zu bezahlen.

Es ist auch auffallend, dass mehrere wieselartige Thiere sowohl in Europa als auch in Amerika im südlichen oder mehr temperirten Theil des Verbreitungsgebietes kein weisses Winterkleid annehmen. Dies wird jedoch für eine Anpassung an die Farbe des dort schneefreien Bodens erklärt. Es lässt sich aber fragen: hat nicht vielleicht das Klima direct auf diese Thiere eingewirkt? In Schweden hört das kleine Wiesel da auf, weisses Winterkleid anzulegen, wo die mittlere Temperatur von nur zwei Monaten (Januar und Februar) unter $\pm$ 0° C. sinkt, und dies ist dieselbe Provinz, wo beinahe gar keine weissen (sondern nur blaue) Winterhasen auftreten[2]). *Putorius streatori* und *washingtoni* nehmen auf den Gebirgshöhen Nordwest-Amerikas die weisse Färbung an, verändern sich aber in den Niederungen nur von Dunkelbraun zu Lichtbraun[3]). Wie soll man nun eine solche Abänderung durch natürliche Zuchtwahl erklären? Die lichtbraune Färbung macht sich doch im Winter gleich sichtbar wie die dunkelbraune im Sommer. Aehnlich verändern sich aber sehr viele Thiere in gemässigten Zonen, z. B. die Hirsche von Roth-braun zu Grau, und gewöhnlich ist das Winterkleid heller, nicht aber genügend, um in schneebedeckten Umgebungen Schutzfarbe zu sein. In vielen Fällen mag wohl eine solche Veränderung nützlich sein, in vielen andern aber ziemlich gleichgültig, so dass sie nur als eine Folge der äussern Verhältnisse bezw. des Klimas angesehen werden kann.

---

1) d. h. Tage mit schneebedecktem Boden.

2) Ausnahmsweise trifft man jedoch auch nördlicher, obwohl sehr selten, kleine Wiesel, die im Winter nicht weiss geworden sind. Ich habe kürzlich ein Beispiel davon von Östergotland gesehen, aus einer Gegend, wo die mittlere Temperatur während der Monate December bis März 1—2° C. beträgt. Bei diesem Exemplar war die Färbung dunkler als das normale Sommerkleid.

3) Es lässt sich hiermit die Thatsache vergleichen, dass, wie ich auf dem hiesigen Markt gesehen habe und wie mehrere Pelzhändler mir bestätigt haben, die Marder aus Lappland und den kältern Theilen Schwedens immer heller sind als diejenigen aus den mittlern, mehr gemässigten Provinzen.

Wenn die oben vorgetragene Auffassung richtig ist, wird dadurch gezeigt, wie direct durch die Einwirkung der Umgebungen eine Veränderung der Organismen durchgeführt werden kann ohne Zuhülfenahme weder natürlicher noch geschlechtlicher Zuchtwahl. Wenn nun diese dem Thier aufgezwungene Veränderung eine Eigenschaft darstellt, die unnütz oder sogar schädlich ist, so strebt selbstverständlich die natürliche Zuchtwahl dahin, dieselbe wieder zu vernichten oder auszurotten. In gewissen Fällen kann aber die Gefährlichkeit einer Eigenschaft, die wirklich per se schädlich ist, durch eine andere Eigenschaft compensirt oder eliminirt werden, so dass die erstere secundär ganz gleichgültig wird und danach von der natürlichen Zuchtwahl geduldet wird. Ein Farbenkleid, das gegen die Umgebung contrastirt, ist natürlich einem Thier, das viele Feinde hat, gefährlich; wenn aber dieses Thier sich Höhlen im Boden gräbt, wo es Zuflucht suchen kann, sobald Gefahr droht, so kann es dadurch vollständig oder genügend geschützt werden, so dass die Färbung keine Rolle mehr spielt. Auf diese Weise lässt sich z. B. die Existenz schwarzer *Ellobius talpinus* erklären sowie auch das bunte Kleid einiger anderer Gräber, wie *Tamias*. Andere Thiere sind so kräftig, dass sie keine Feinde zu fürchten brauchen, und bei solchen ist die Körperfärbung ziemlich gleichgültig.